

7



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 07 542 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**C 02 F 11/12**  
B 30 B 9/04  
B 01 D 43/00

21 Aktenzeichen: 100 07 542.8  
22 Anmeldetag: 18. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 23. 8. 2001

DE 100 07 542 A 1

71 Anmelder:  
Boehringer, Daniel, 72766 Reutlingen, DE

72 Erfinder:  
Antrag auf Nichtnennung

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 198 12 459 A1  
DE 41 17 060 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Schleifschlammpresse

57 Technisches Problem der Erfindung = technische Aufgabe und Zielsetzung

Schleifschlämme werden bisher durch Filteranlagen von den Kühlschmierstoffen (KSS) getrennt. Anschließend besteht bisher die Möglichkeit, den KSS-Gehalt durch Zentrifugen oder durch Erhitzen weiter zu senken. Allerdings erreicht man mit diesen Systemen kein befriedigendes Ergebnis.

Durch eine Schleifschlammpresse ist es ohne großen technischen Aufwand möglich, den KSS-Gehalt auf einen brauchbar niederen Prozentsatz zu senken. In den Schleifschlämmen ist Abrieb von den verwendeten Schleifmitteln enthalten. Diese Schleifmittelpartikel rauhen jede damit in Berührung kommende Oberfläche stark auf, was zum Festfressen des Presskolbens in der Presskammer führt.

Lösung des Problems bzw. der technischen Aufgabe

Durch eine Häcksleranordnung und eine Förderschnecke wird der Schleifschlamm in eine Presskammer befördert. Anschließend wird der Schleifschlamm mit einem Presskolben zu einer Tablette gepresst. Im Anschluss daran öffnet ein Verschluss die Presskammer und die Tablette wird mit dem Presskolben ausgestoßen. Der Presskolben und die Presskammerwand sind aus einer speziellen Werkstoffkombination und Werkstoffen mit besonders veränderten Eigenschaften gefertigt, die ein solches Festfressen verhindern.

Anwendungsgebiet

Verpressen von kühlsmierstoffbelasteten Schleifschlämmen zu Tabletten mit einem deutlich geringeren Kühlschmierstoffgehalt.

DE 100 07 542 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine technische Anlage entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Schleifen von Metallteilen unter Verwendung von Kühlschmierstoffen (KSS) fallen erhebliche Mengen an Schleifschlamm an. Dieser besteht aus dem abgeschliffenen Metall, durch Abnutzung entstandene Partikel des Schleifmittels und aus KSS. Die umweltgerechte Entsorgung dieser mit KSS versetzten Schleifschlämme verursacht hohe Kosten. Aufgabe ist es daher, die KSS (insbesondere Öle) von dem abgeschliffenen Metall und dem Schleifmittelabrieb zu trennen. Die zurückgewonnene KSS können zur Umweltentlastung und zur Einsparung von Entsorgungskosten wiederverwendet werden.

Es ist bekannt, die Schleifschlämme durch Filter von den KSS zu trennen. Die Trennung der KSS aus dem Schleifschlamm durch Filtersysteme erzielt keine ausreichende Ergebnisse. Der KSS-Gehalt der Schleifschlämme beträgt hierbei noch ca. 50%. Es besteht weiter die Möglichkeit, den KSS-Gehalt der Schleifschlämme durch Zentrifugen zu verringern. Die Trennung durch Zentrifugen erzielt ein brauchbares Ergebnis, ist aber sehr schwierig zu automatisieren und somit nur in bestimmten Fällen wirtschaftlich. Außerdem ist ein Verfahren bekannt, das den KSS-Gehalt durch Erhitzen des Schleifschlammes, und dem damit verbundenem Verdampfen der KSS, senkt. Dieses Verfahren erweist sich wegen der komplizierten Kondensationstechnik der Erosole und dem großen Energieaufwand jedoch erst in großen Dimensionen als wirtschaftlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage zu entwickeln, die den KSS-Gehalt der Schleifschlämme durch geringen technischen Aufwand auf einen brauchbaren Prozentsatz senkt und sich somit als wirtschaftlich erweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Anlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Schleifschlämme werden durch die vollautomatische Schleifschlammpresse zu Tabletten gepresst, die einen sehr geringen KSS-Gehalt aufweisen. Die hierbei gewonnenen KSS werden der Schleifmaschine zurückgeführt und die Tabletten können aufgrund ihres niederen KSS-Gehalts umweltgerechter entsorgt werden.

Die Schleifschlammpresse ist eine sehr kompakte Anlage mit geringem technischen Aufwand. Ihr effektives vollautomatisiertes Verfahren zur KSS-Rückgewinnung eignet sich sowohl bei geringen Mengen an Schleifschlämmen wie auch bei einem großtechnischen Einsatz. Dieses breite Anwendungsspektrum sowie ihr effektives Pressverfahren macht sie zu einer wirtschaftlichen Anlage.

## Beispielbeschreibung

Schleifschlammpresse zur Verringerung des Kühlschmierstoffgehalts in Schleifschlämmen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Zeichnung 1: Einen Längsschnitt durch die Befüllungsanordnung (A) und die Pressanordnung (B)

Zeichnung 2: Einen Längsschnitt durch die Presskammer und den Presskolben (C).

Die Anlage wird mittels eines Startsignals in Betrieb gesetzt. Der Schleifschlamm wird mit einer Häcksleranordnung (1) unterhalb der Trichterwanne (2) gehäckselt. Anschließend transportiert die parallel installierte Förderschnecke (3) mit gleichem Antrieb (9) den aufbereiteten Schleifschlamm in die Presskammer (6). Mit zunehmender Füllmenge der Presskammer wird der Antrieb durch ein Si-

gnal ausgeschaltet.

Dieses Signal startet den Pressvorgang. Ein durch einen Hydraulikzylinder (4) bewegter Presskolben (5) presst den in der Presskammer (6) befindlichen Schleifschlamm gegen den Verschußschieber (7) der Kammer zu einer Tablette. Die dabei ausgepressten KSS laufen zwischen Kammer und Verschuß hindurch. Beim Erreichen einer einstellbaren Presskraft, wird der Pressvorgang durch ein Signal ausgeschaltet.

Das Signal zum Abschalten des Pressvorgangs aktiviert die Öffnung des Presskammerverschlusses. Hierbei wird der Verschußschiebers mittels eines weiteren Hydraulikzylinders (8) geöffnet. Durch den Öffnungsvorgang wird nach der vollständigen Öffnung ein Endschalter (E 1) betätigt dessen Signal die Öffnung beendet.

Dieses Signal startet ebenfalls den Ausstoßvorgang. Hierbei wird die Schleifschlammtablette aus der Presskammer mit dem Presskolben ausgestoßen. Kurz bevor der Kolben die Kammeröffnung erreicht, wird ein Endschalter (E 2) betätigt dessen Signal den Ausstoßvorgang beendet.

Dieses Signal aktiviert ebenfalls die Schließung des Presskammerverschlusses. Sollte die Tablette nicht schon aufgrund der Schwerkraft aus dem Verschußbereich gefallen sein, wird sie durch den Schließvorgang herausgeschoben. Die Beendigung des Schließvorgangs erfolgt wieder durch das Signal eines betätigten Endschalters (E 3).

Dieses Signal startet ebenfalls das Zurückfahren des Presskolbens. Nach der vollständigen Freigabe der Einfüllöffnung schaltet das Signal eines betätigten Endschalters (E 4) das Zurückfahren ab.

Das Startsignal, das die Presse in Betrieb setzt, kann durch einen manuellen Schalter erfolgen. Eine weitere Möglichkeit wäre der Einsatz von Waagesensoren. Sie messen das Gesamtgewicht der Anlage und geben bei einem einstellbaren Höchstgewicht das Startsignal. Alternativ besteht die Möglichkeit in einem einstellbaren Zeitrhythmus ein Startsignal zu geben. Außerdem kann das Schlußsignal des letzten Pressvorgangs als neues Startsignal verwendet werden.

Durch die äußerst ungünstigen Fördereigenschaften des Schleifschlammes sind Verjüngungen im Rohrdurchmesser von der Förderschnecke bis zur Presskammer, sowie Bögen oder ähnliches nicht realisierbar. Aus diesem Grund haben die Förderschnecke, das Zuführungsrohr und die Presskammer mit dem Presskolben den selben Durchmesser. Der Schleifschlamm wird deshalb auf geradem Wege vom Häcksler durch das Zuführungsrohr mit der Förderschnecke in die Presskammer gefüllt. Die Förderschnecke reicht aus diesen widrigen Umständen bis kurz vor die Presskammer, um ein eventuelles Verstopfen des Zuführungsrohrs zu vermeiden. Die optimale Befüllung der Presskammer erreicht man bei einem Winkel von 20-40 Grad zwischen Zuführungsrohr und Presskammer. Durch die äußerst ungünstigen Fördereigenschaften wird der Schleifschlamm mit einer Häcksleinrichtung in eine für den Transport mit einer Förderschnecke notwendige Konsistenz gehäckselt. Der Häcksler garantiert zusätzlich eine kontinuierliche Befüllung der Förderschnecke.

Mit zunehmender Füllmenge in der Presskammer erfährt der Antrieb (9) der Förderschnecke und des Häcksler aufgrund der größeren Kraftaufwendung einen Drehmomentanstieg. Der Antrieb kann mittels eines Hydraulikmotors oder eines Elektromotors erfolgen. Beim Antrieb mit einem Hydraulikmotor kann dieser Anstieg durch einen Drucksensor (D 1) im Hydraulikölkreis des Hydraulikmotors gemessen werden. Bei einem Elektromotorantrieb geschieht dies mit Hilfe einer Strommessung. Beim Überschreiten eines einstellbaren Wertes wird in beiden Fällen der Antrieb aus-

geschaltet. Um den Drehmomentanstieg des Antriebes für die Förderschnecke und den Häcksler deutlich erfassen zu können, ist vom Antriebsmotor auf die Förderschnecke und den Häcksler eine Übersetzung ins Schnelle eingebaut (10). Durch dieses Übersetzungsverhältnis wirkt sich ein Widerstand beim Häcksler oder der Förderschnecke auf den Antrieb in wesentlich stärkerem Maße aus und überschreitet so denn einstellbaren "Schwellenwert" einfacher. Diese Einrichtung dient, wie bereits erwähnt, zum einen zur Abschaltung des Füllvorgangs und ist zum anderen eine Schutzeinrichtung des Häckslers und der Förderschnecke gegen Fremdkörper. Erzeugt ein Fremdkörper einen Drehmomentanstieg, so wird wie beim normalen Betrieb der Antrieb abgeschaltet und der Pressvorgang gestartet. Wird nach vollständiger Beendigung eines Durchlaufs der Antrieb zum nächsten Füllvorgang gestartet und befindet sich der Fremdkörper immer noch im Häcksler oder der Förderschnecke, wird sofort wieder ein Abschalten des Antriebs ausgelöst. Um diesen Ablauf nicht ständig zu wiederholen, muss der Antrieb eine einstellbare Mindestlaufzeit überschreiten. Unterschreitet er diesen Wert, wird die Anlage abgeschaltet. Ein optisches und/oder akustische Signal zeigt eine Störung an.

Der Hydraulikkolben, die Presskammer und der Verschlussmechanismus sind zwischen zwei parallel angeordneten Flachstäben (13) aufgehängt. Durch Bolzen (12), die durch die Flachstäbe und die Aufhängung des Hydraulikzylinders oder des Widerlagers (11) der Verschlussmechanik gesteckt sind, werden die beim Pressen auftretenden Kräfte von den Flachstäben aufgenommen. Dieser Aufbau ermöglicht einen Kraftschluß in der Statik der Presse. Andere Konstruktionen sind möglich. Da es sich, wie bereits erwähnt, bei Schleifschlamm um ein äußerst ungünstiges Medium zum Verpressen handelt, werden gezielt Werkstoffeigenschaften verändert. Desweiteren werden besondere Kombinationen von verschiedenen Werkstoffen verwendet. Die im Schleifschlamm enthaltenen Partikel des Schleifmittels nutzen jede, damit in Berührung kommende, Oberfläche stark ab. Verstärkt wird dies bei einer Presse dadurch, daß die Schleifmittelpartikel zwischen die Presskammerwand und den Presskolben geraten und hier unter den auftretenden Kräften beim Pressen die Oberflächen verstärkt aufrauen. Zwischen dem rauen Presskolben und der rauen Presskammerwand kommt es zum Festfressen des Kolbens in der Presskammer. Um trotz des starken Verschleißes eine funktionierende Kolbenbewegung zu erreichen, ist für den Kolben ein Werkstoff notwendig, der zum einen sehr druckfest ist und zum anderen sehr gute Gleiteigenschaften aufweist und sich dadurch nicht in der Kolbenwand festfrisst. Der Werkstoff Messing weist selbst unter Schmutzeinwirkung sehr gute Gleiteigenschaften auf, ist jedoch nicht ausreichend druckfest. Diese Eigenschaft erhält man durch das Vorpressen des Werkstoffes in der Richtung, in der der Werkstoff später beim Pressen der Tabletten den auftretenden Presskräften ohne bleibende Verformung standhalten muss. Diese Vorpressen wird mit einer höheren Flächenbelastung pro Flächeneinheit durchgeführt, als die beim eigentlichen Tablettenpressen auftritt. Hierbei erfährt der Werkstoff durch das Stauchen eine bleibende Verformung und Verspannung in der späteren Presskraftichtung. Danach wird aus dem gestauchten Werkstoff die Presskolbenspitze (14) gefertigt. Sie hält den späteren Presskräften, die eine geringere Flächenbelastung pro Flächeneinheit aufweisen als die der Vorpressung, ohne bleibende Verformung stand. Der Werkstoff verliert seine Gleiteigenschaften durch dieses Vorpressen nicht. Hinter der Kolbenspitze ist der Kolben mit einer Kunststoffschicht überzogen, die ebenfalls sehr gute Gleiteigenschaften aufweist. Diese Kunststoff-

schicht kann als direkte Beschichtung oder als übergeschobenes Kunststoffrohr (17) ausgeführt sein. Der Kern des Presskolbens (16) besteht aus einem hochfesten Werkstoff der den auftretenden Druckkräften beim Tablettenpressen ohne bleibende Verformung standhält. Als Presskammerwand wird ein harter und zäher Werkstoff verwendet. Verklemmt sich ein Schleifmittelpartikel zwischen Presskolben und Kammerwand, so reißt er immer einen Kratzer in die weichere Kolbenspitze und den folgenden weichen Kunststoffmantel des Kolbens. Die Presskammerwand wird jedoch immer eine glatte Oberfläche aufweisen. Somit kann nie der Fall auftreten, daß zwei raue Flächen entstehen und sich der Kolben festfrisst. Da die Kolbenspitze und der Kolbenmantel Verschleißartikel sind, besteht die Möglichkeit, beide Teile durch geringen Montageaufwand auszuwechseln. Eine hundertprozentige Verschleißfreiheit kann auch bei der Presskammerwand nicht erreicht werden. Aus diesem Grund ist auch die Presskammerwand als schnell auswechselbares Rohr (15) gestaltet. Um den Presskolben und die Presskammerwand schnell auswechseln zu können, kann der Endschalter (E 4), der das Zurückfahren des Presskolbens ausschaltet, manuell überbrückt werden. Hierbei fährt der Presskolben ganz aus der Presskammer heraus und wird durch das Signal des Endschalters (E 5) abgeschaltet. Der Presskolben kann in dieser Position zum Auswechseln mitsamt dem Hydraulikzylinder (in 12 drehbar) aus den Flachstäben herausgeschwenkt werden. In dieser Stellung kann auch die Presskammerwand ausgetauscht werden.

Beim Pressvorgang mit einem Hydraulikkolben erfasst ein Drucksensor (D 2) im Hydraulikölkreis des Hydraulikzylinders den einstellbaren Grenzwert und schaltet durch ein Signal den Pressvorgang ab. Der Presskolben kann auch durch eine Gewindespindel bewegt werden die über einen Elektromotor oder einen Hydraulikmotor angetrieben wird. Hierbei erfolgt die Abschaltung des Gewindespindelantriebs über die gleiche Art wie beim Antrieb des Häckslers und der Förderschnecke. Sollte sich der Presskolben dennoch einmal in der Presskammer festfressen, schaltet die Überdruckmessung/Strommessung den Pressvorgang ab. Nach dem Öffnen des Schiebers wird der Ausstoßvorgang gestartet und sofort wieder durch die Überdruckmessung/Strommessung gestoppt. Dieser unnormale Ablauf wird durch ein optisches und/oder akustische Signal angezeigt.

Der Verschluss der Presskammer kann als Revolververschluss, einfacher Schieber, Bajonettverschluss oder eine andere Verschlussart ausgeführt sein.

#### Patentansprüche

1. Anlage zum Verpressen von Kühlschmiermittel enthaltenden Schleifschlämmen zu Tabletten, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Presskolben aus einem weichen Werkstoff besteht. Dieser weiche Werkstoff ist in der Richtung vorgepresst/vorgestaucht, die beim Pressvorgang den auftretenden Presskräften ohne bleibende Verformung standhalten muss. Die beim Vorpressen/Vorstauchen entstandene bleibende Verformung wird durch eine Nachbearbeitung korrigiert. Beim Vorpressen/Vorstauchen des weichen Werkstoffes ist die Presskraft pro Fläche höher als die Presskraft pro Fläche beim späteren Pressen der Tabletten in der Schleifschlammpresse.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Presskolben nur im vorderen Bereich aus dem in Anspruch 1 erwähnten Werkstoff besteht und im hinteren Bereich aus einer weichen Werkstoffummantelung/Beschichtung besteht.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch kenn-

zeichnet, dass der Kern des Presskolbens aus einem hochfesten Werkstoff besteht, der den auftretenden Druckkräften beim Pressvorgang ohne bleibende Verformung standhält.

4. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Presskammerwand aus einem harten, abriebfesten Werkstoff besteht.

5. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Presskolben/die Presskolbenspitze, die Presskolbenummantelung und die Presskammerwand als Verschleißteile ausgeführt sind und durch einfache Montage auszuwechseln sind.

6. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Presskraft zum Verpressen der Schleifschlämme pro Quadratmillimeter zwischen 100 N (Newton) und 400 N liegt.

7. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifschlammzuführung in die Presskammer mittels einer Förderschnecke erfolgt.

8. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifschlämme zum besseren Transport mit einer Förderschnecke durch einen Häcksler aufbereitet werden.

9. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung des Schleifschlammes in die Presskammer auf geradem Wege erfolgt.

10. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel zwischen Zuführungsrohr und Presskammer zwischen 20 und 40 Grad liegt.

11. Anlage nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Schleifschlammtransports mit der Förderschnecke keine Verjüngungen im Rohrdurchmesser und keine Bögen enthalten sind.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

40

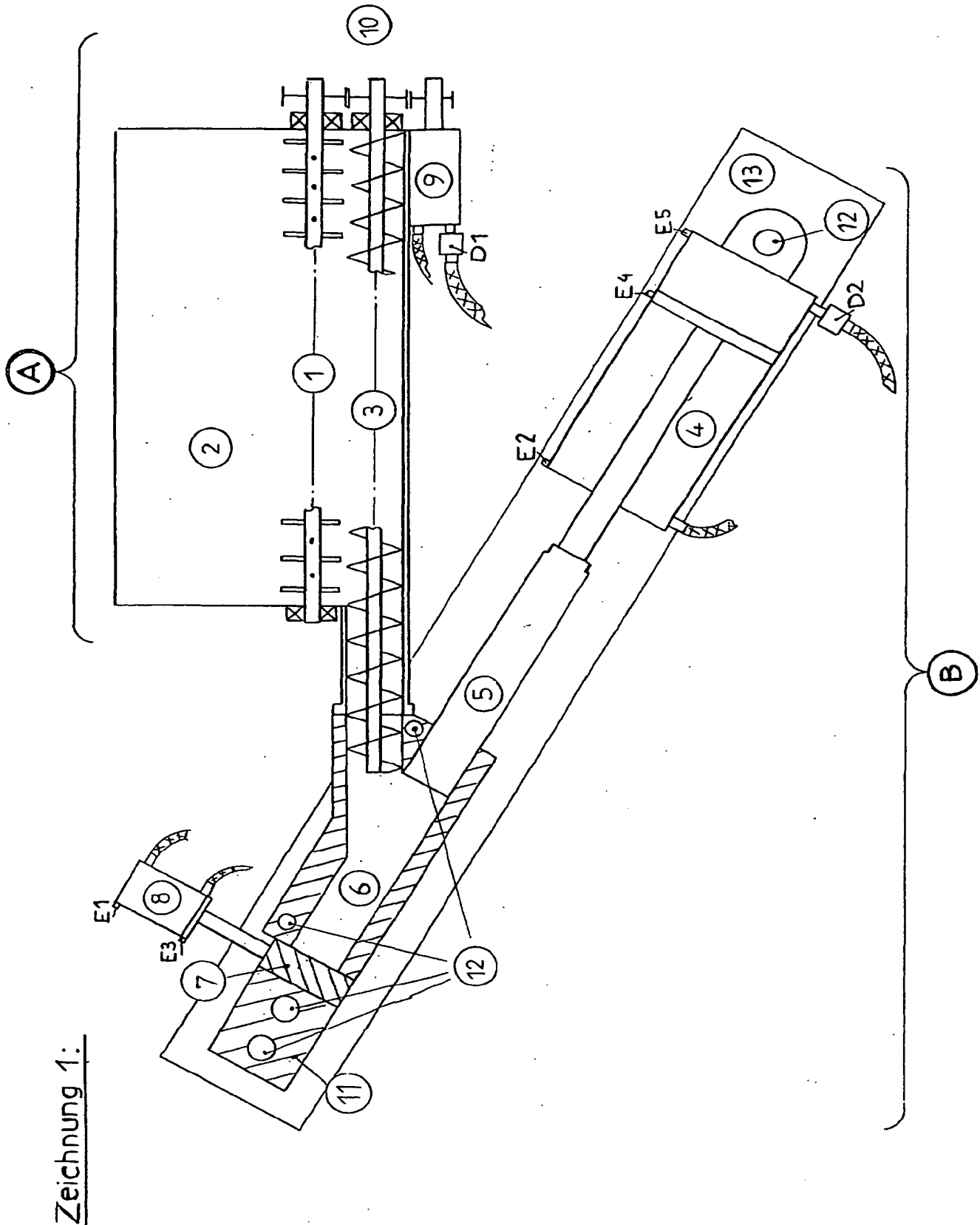
45

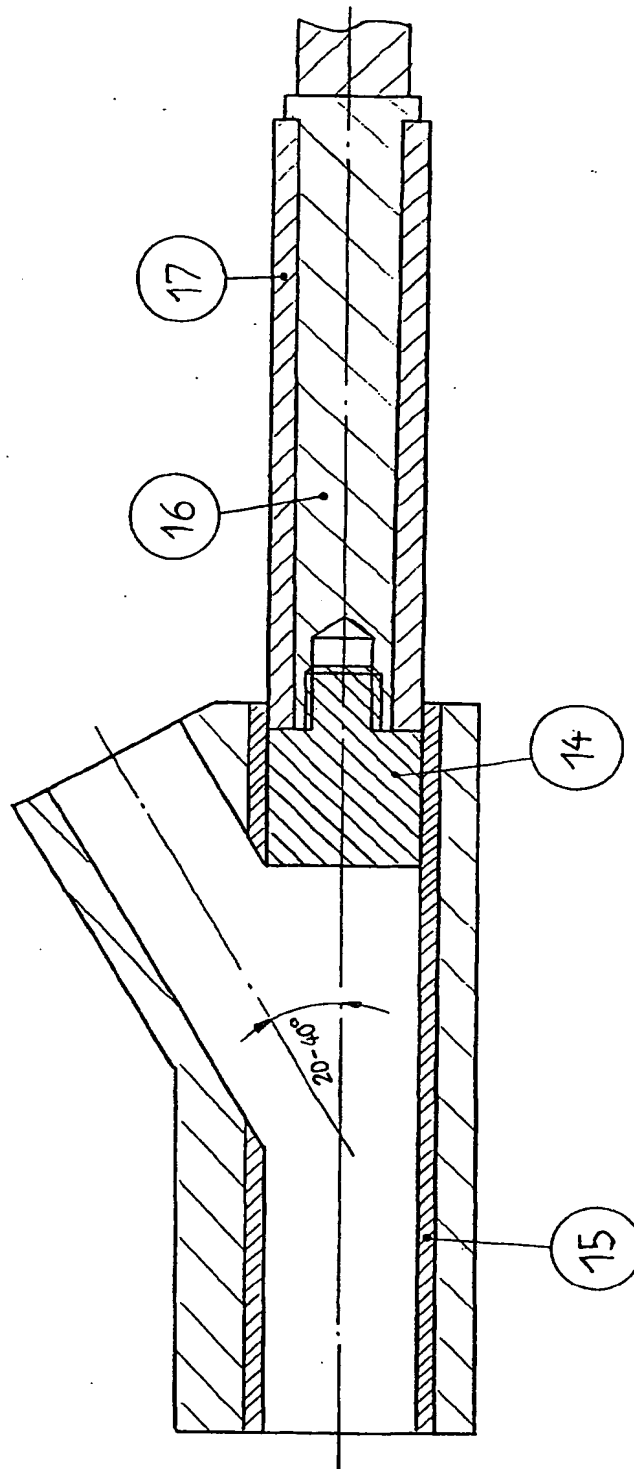
50

55

60

65





Zeichnung 2:

(C)